

DERWENT-ACC-NO: 1992-428973

DERWENT-WEEK: 200114

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Gas analyser for process chamber for semiconductor device prodn. - comprises gas sensor to detect variation of compsn. or pressure of internal atmos. in process chamber and acoustic emission sensor

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD [FUIT]

PRIORITY-DATA: 1991JP-0121856 (April 25, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 04325489 A	November 13, 1992	N/A	005
C30B 025/16			
JP 3138827 B2	February 26, 2001	N/A	005
C30B 025/16			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 04325489A	N/A	1991JP-0121856	April 25,
1991			
JP 3138827B2	N/A	1991JP-0121856	April 25,
1991			
JP 3138827B2	Previous Publ.	JP 4325489	N/A

INT-CL (IPC): C23C014/00, C23C014/54, C30B025/16, G01M003/16, H01L021/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 04325489A

BASIC-ABSTRACT:

Analyser comprises a gas sensor to detect the variation of the compsn. or the pressure of an internal atmos. in a process chamber and acoustic emission sensor in the process chamber, to determine if gas leaks from the process chamber.

USE - Used for semiconductor device prodn. facilities.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: GAS ANALYSE PROCESS CHAMBER SEMICONDUCTOR DEVICE PRODUCE COMPRISE GAS SENSE DETECT VARIATION COMPOSITION PRESSURE INTERNAL ATMOSPHERE PROCESS CHAMBER ACOUSTIC EMIT SENSE

DERWENT-CLASS: J04 L03 S02 U11

CPI-CODES: J04-C04; L03-B01A4;

EPI-CODES: S02-J06A3; U11-C09;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-190553

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-327445

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-325489

(43)公開日 平成4年(1992)11月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 30 B 25/16		9040-4G		
C 23 C 14/00		8414-4K		
	14/54	8414-4K		
H 01 L 21/02	Z	8518-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号	特願平3-121856	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成3年(1991)4月25日	(72)発明者	育山 進 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

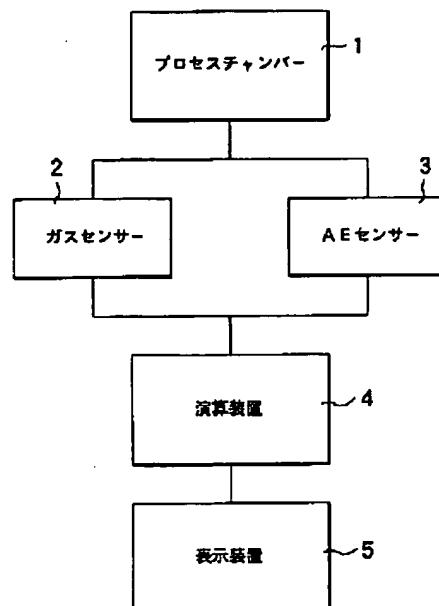
(54)【発明の名称】 プロセスチャンバーの異常解析装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、半導体装置の製造工程等において使用されるプロセスチャンバーの異常解析装置に関し、プロセスチャンバー内の雰囲気の異常の原因がプロセスチャンバー内の部材から発生する脱ガスであるのか、プロセスチャンバーの損傷に起因するガスリークであるのかを判定し、また、ガスリークである場合は、そのリーク箇所を判定する異常解析装置を提供することを目的とする。

【構成】 外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーに、内部雰囲気の圧力の変動または内部雰囲気の組成の変動を検知するガスセンサーと、アコースティック・エミッഷン・センサーとを設置し、これらのセンサーの出力信号を演算することによって、該プロセスチャンバー内の雰囲気の変動が、該プロセスチャンバー内の部材からの脱ガスによるものであるか、該プロセスチャンバーのガスリークによるものであるかを判定するように構成した。

本発明の雰囲気異常の原因を判定する場合の原理説明図



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーに、内部雰囲気の圧力の変動または内部雰囲気の組成の変動を検知するガスセンサーと、アコースティック・エミッショ・ン・センサーを設置し、これらのセンサーの出力信号を演算することによって、該プロセスチャンバー内の雰囲気の変動が、該プロセスチャンバー内の部材からの脱ガスによるものであるか、該プロセスチャンバーのガスリークによるものであるかを判定することを特徴とするプロセスチャンバーの異常解析装置。

【請求項2】 外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーにアコースティック・エミッショ・ン・センサーを複数個設置し、各アコースティック・エミッショ・ン・センサーの出力信号を演算することによって、該プロセスチャンバーのガスリークが発生する位置を判定することを特徴とするプロセスチャンバーの異常解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の製造工程等において使用されるプロセスチャンバーの異常解析装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、半導体ウェハープロセス工程のような半導体装置の製造工程において、プロセスチャンバー内の構成部材やプロセスを加えるべき半導体ウェハー等から発生する脱ガス、あるいはプロセスチャンバー自体の損傷に起因するガスリークによる雰囲気の圧力や組成の変動によって、例えば半導体ウェハー上に堆積する材料の膜厚異常や膜質異常などを引き起こすためプロセス上深刻な問題となっている。

【0003】 しかしながら、これらの原因による雰囲気の異常発生を完全に無くすることは技術的にも経済的にも困難であるため、現状では、いかに早く雰囲気の異常を検知してそれに対処することが、全製造工程の停止時間を可及的に短縮する上で重要視されている。

【0004】 これに対処するため、従来から、プロセスチャンバー内の雰囲気の圧力の異常や組成の変動を監視することが実行されているが、そのような雰囲気の異常が発生した場合、その異常の原因が、プロセスチャンバー内の半導体のウェハーやプロセスチャンバー内部の部材などからガスが放出される、脱ガスといわれる現象であるのか、プロセスチャンバーの損傷に起因して内部雰囲気が変動する、ガスリークといわれる現象であるのか特定できないという問題があった。

【0005】 従来の雰囲気異常の監視方法においては、その原因の判定が行われていなかったため、設備技術者は、まず異常の原因が脱ガスであると見なして、脱ガス防止の対処法を半導体ウェハーおよびプロセスチャンバ

10

20

30

40

50

一内の部材等に施し、その対処の結果をみて脱ガスでないと判断した後に、例えば、アイソトープガスを使用してプロセスチャンバーのガスリークの調査を行っていた。この点検の順序は、脱ガスの点検作業がプロセスチャンバーのガスリークの点検作業より比較的簡易であるという理由からであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このいずれの点検作業も、プロセスを停止する必要があり、部品を交換するとか、プロセスチャンバーを解体するとか、非常に大がかりであるにかかわらず、原因の特定や厳密なガスリークの発生箇所の迅速な発見が困難で、無駄な点検作業を伴うことが多かった。したがって、本発明は、プロセスチャンバー内の雰囲気の異常の原因が、プロセスチャンバー内の半導体のウェハーやプロセスチャンバー内部の部材などから発生する脱ガスであるのか、プロセスチャンバーの損傷に起因して雰囲気が変動するガスリークであるのかを判定し、また、ガスリークである場合は、そのリーク箇所の特定を可能にする異常解析装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかるプロセスチャンバーの異常解析装置においては、外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーに、内部雰囲気の圧力の変動または内部雰囲気の組成の変動を検知するガスセンサーと、アコースティック・エミッショ・ン・センサーを設置し、これらのセンサーの出力信号を演算することによって、該プロセスチャンバー内の雰囲気の変動が、該プロセスチャンバー内の部材からの脱ガスによるものであるか、該プロセスチャンバーのガスリークによるものであるかを判定する構成を採用した。

【0008】 また、外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーにアコースティック・エミッショ・ン・センサーを複数個設置し、各アコースティック・エミッショ・ン・センサーの出力信号を演算することによって、該プロセスチャンバーのガスリークが発生する位置を判定する構成を採用した。

## 【0009】

【作用】 本発明は、外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なるプロセスチャンバーに、内部雰囲気の圧力の変動または内部雰囲気の組成の変動を検知するセンサーとアコースティック・エミッショ・ン・センサーとを設置したから、各センサーの出力信号を演算することによって、プロセスチャンバー内の雰囲気の変動が、プロセスチャンバー内の部材からの脱ガスによるものであるか、プロセスチャンバーのガスリークによるものであるかを判定することができ、また、アコースティック・エミッショ・ン・センサーを複数個設置し、各アコースティック・エミッショ・ン・センサーの出力信号を演算することに

3

よって、ガスリークが発生する位置を判定することができる。

【0010】図1は、本発明の雰囲気異常の原因を判定する場合の原理説明図である。この図において、1はプロセスチャンバー、2はガスセンサー、3はアコースティック・エミッション・センサー、4は演算装置、5は表示装置である。本発明の雰囲気異常の原因を判定する場合の原理を説明する。この発明においては、外部雰囲気の圧力と内部雰囲気の圧力が異なる金属、セラミック等で構成されたプロセスチャンバー1に、ガスセンサー2と、アコースティック・エミッション・センサー（以下「AEセンサー」と称する。）3を設置し、各センサーの出力信号を演算装置4に導き、その演算結果を表示装置5に導いている。

【0011】この発明においては、プロセスチャンバーの内部雰囲気の圧力の変動または内部雰囲気の組成の変動をガスセンサー2によって検知し、プロセスチャンバー1が内外雰囲気の圧力差によって損傷を生じてガスリークが発生する直前またはガスリーク発生中に放出する機械的振動いわゆるアコースティック・エミッション（以下「AE」と称する。）を超音波トランステューサーの一種であるAEセンサー3によって検知する。

【0012】そして、これらのセンサー2、3が発生する異常信号を演算装置4によって演算することによって、プロセスチャンバー内の雰囲気の変動が、プロセスチャンバー内の部材からの脱ガスによるものであるか、プロセスチャンバーのガスリークによるものであるかを判定し、表示装置5にその結果を表示する。すなわち、ガスセンサー2から信号が発生し、AEセンサー3からは信号が発生しない場合は、脱ガスが発生していることを表示し、ガスセンサー2とAEセンサー3から信号が発生する場合は、ガスリークが発生していることを表示し、AEセンサー3から信号が発生し、ガスセンサー2からは信号が発生しない場合は、ガスリークが発生するおそれがあることを表示する。

【0013】図2は、本発明のガスリーク箇所を判定する場合の原理説明図である。この図において、6はプロセスチャンバー、7はガスリーク発生箇所、8は演算装置、9は表示装置、A～DはAEセンサーである。本発明のガスリーク箇所を判定する場合の原理を説明する。この発明においては、プロセスチャンバー（模式的に示されている。）6に4個のAEセンサーA～Dが設置されている。この4個のAEセンサーA～Dが発生する異常信号を演算装置8に導き、演算の結果を表示装置9に導くようになっている。

【0014】図3は、AEセンサーが発生する異常信号の説明図である。この図において、波形A、B、C、DはそれぞれAEセンサーA、B、C、Dが発生するAEを表す信号である。いま、図2の7に示すようにAEセンサーAの近くにガスリークが発生したと仮定する。

10

20

30

40

50

4

【0015】この場合、ガスリーク発生箇所とAEセンサーAの間の距離を基準（0）とすると図3のAのようなAE信号が検知される。そして、AEの伝播速度をaとすると、AEセンサーBには $\delta_{11}$ 遅れたBのようなAE信号が検知され、波形Aとの位相差は $\delta_{11} \cdot a$ となる。そして、AEセンサーCには $\delta_{11}$ 遅れたCのようなAE信号が検知され、波形Aとの位相差は $\delta_{11} \cdot a$ となる。そしてまた、AEセンサーDには $\delta_{11}$ 遅れたDのようなAE信号が検知され、波形Aとの位相差は $\delta_{11} \cdot a$ となる。

【0016】したがって、AEセンサーA、B、C、Dによって検知される図3のAE波形A～Dの位相関係を演算することによってガスリークが発生した箇所を判定し、リアルタイムに、表示装置にPPI表示等の二次元表示、あるいは三次元表示によって適宜表示することが可能である。本発明は、プロセスチャンバー内の雰囲気が外部雰囲気より高く外部リークが生じる場合にも、プロセスチャンバー内の雰囲気が外部雰囲気より低く内部リークが生じる場合にも適用できる。

【0017】

【実施例】以下本発明の実施例を説明する。

（第1実施例）図4は、本発明の第1実施例の説明図である。この図において、10は対象となるプロセスチャンバー、11はガスセンサー、12はAEセンサー、13はプリアンプ、14はAE信号解析装置、15は演算装置、16はCRT（評価出力装置）である。本実施例では、対象となるプロセスチャンバー10の雰囲気に異常が発生すると、ガスセンサー11がその異常の発生を検知して異常信号を出力し演算装置15に導くようになっている。

【0018】一方、AEセンサー12はプロセスチャンバー10に発生するAEを監視しており、AEが発生すると、AE信号を発生し、この信号をプリアンプ13によって増幅した後、AE信号解析装置14によって解析し、演算装置15に導くようになっている。

【0019】前記のとおり、ガスセンサー11からは異常信号が発生するが、AEセンサー12からは異常信号が発生しない場合は脱ガスが発生していることを示し、ガスセンサー11とAEセンサー12から異常信号が発生する場合はガスリークが発生していることを示し、ガスセンサー11からは異常信号が発生せず、AEセンサー12からは異常信号が発生する場合はガスリークが発生する可能性があることを示している。上記の評価結果は、CRT（評価出力装置）16に表示され、同時に音響的に警報を発生する。

【0020】（第2実施例）図5は、本発明の第2実施例の説明図である。この図において、21は対象となるプロセスチャンバー、22、23はAEセンサー、24、25はプリアンプ、26はAE信号解析装置、27は演算装置、28はCRT（評価出力装置）である。

5

【0021】本実施例においては、対象となるプロセスチャンバー21に複数のAEセンサー22、23を設置し、各AEセンサー22、23が検知するAE信号をブリリアンプ24、25によって増幅し、AE信号解析装置26によって解析し、その出力信号を演算装置27に導いて、各AE信号の位相差からガスリーク発生箇所を判定し、CRT(評価出力装置)28にその位置を表示する。この図には、2個のAEセンサー22、23が示されているが3個以上設けるとガスリーク箇所がより的確に判定できる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、リアルタイムにプロセスチャンバーの雰囲気の異常を検知し、その原因がプロセスチャンバー内の部材からの脱ガスであるか、プロセスチャンバーのガスリークであるかを判定することができるために迅速な対処が可能になり、また、ガスリークの発生箇所の判定を自動化できるため作業の省力化が可能で、プロセスチャンバー内の雰

囲気に異常が発生した場合の製造工程の停止時間の短縮に寄与する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の雰囲気異常の原因を判定する場合の原理説明図である。

【図2】本発明のガスリーク箇所を判定する場合の原理説明図である。

【図3】AEセンサーが発生する異常信号の説明図である。

【図4】本発明の第1実施例の説明図である。

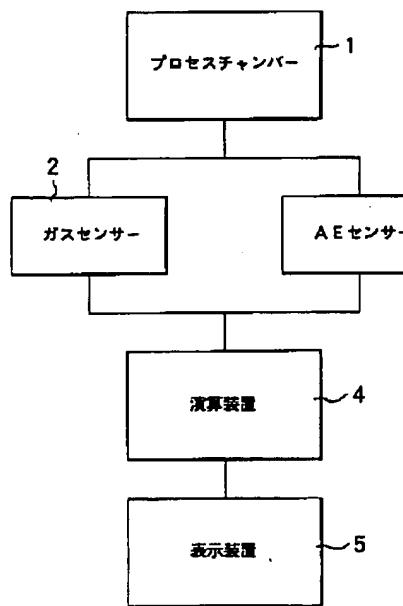
【図5】本発明の第2実施例の説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 プロセスチャンバー
- 2 ガスセンサー
- 3 AEセンサー
- 4 演算装置
- 5 表示装置

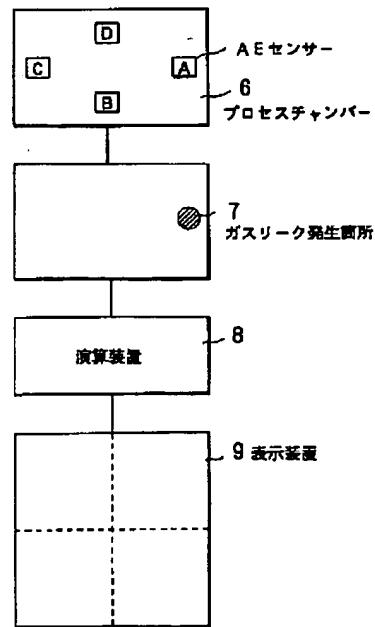
【図1】

本発明の雰囲気異常の原因を判定する場合の原理説明図



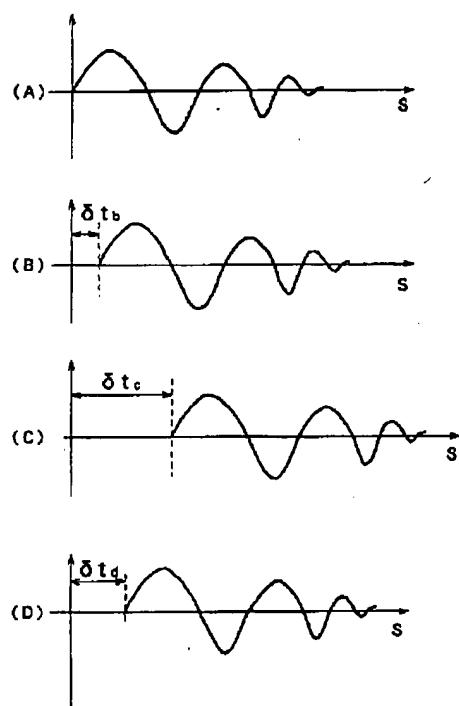
【図2】

本発明のガスリーク箇所を判定する場合の原理説明図



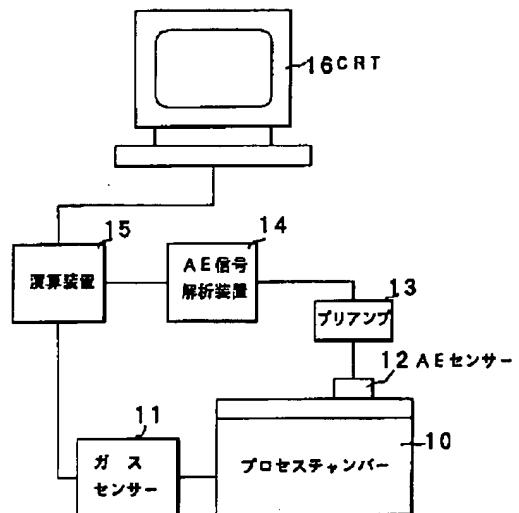
【図3】

AEセンサーが発生する異常信号の説明図



【図4】

本発明の第1実施例の説明図



【図5】

本発明の第2実施例の説明図

